

## ЗМІСТ

<b>Вступ</b> .....	3
<b>Розділ 1.</b> Історія вивчення питання .....	7
<b>Розділ 2.</b> Матеріал та методика досліджень .....	12
2.1. Матеріал .....	12
2.2. Методика досліджень .....	13
2.3. Основи охорони праці .....	15
<b>Розділ 3.</b> Морфологічні особливості <i>Viviparus viviparus</i> .....	16
<b>Розділ 4.</b> Вплив голодування на фізико-хімічні показники гемолімфи <i>Viviparus viviparus</i> .....	22
4.1. Вплив голодування на водневий показник гемолімфи <i>V. viviparus</i> .....	22
4.2. Вплив голодування на загальний об'єм гемолімфи <i>V. viviparus</i> .....	24
4.3. Вплив голодування на питому вагу гемолімфи <i>V. viviparus</i> .....	26
4.4. Вплив голодування на вміст загального білка у гемолімфі <i>V. viviparus</i> .....	27
4.5. Вплив голодування на вміст $\text{Cu}^{2+}$ у гемолімфі <i>V. viviparus</i> .....	29
4.6. Вплив голодування на вміст гемоціаніна у гемолімфі <i>V. viviparus</i> ..	31
<b>Розділ 5.</b> Використання матеріалів магістерської роботи при викладанні біології у ВНЗ I-II рівнів акредитації .....	33
<b>Висновки</b> .....	52
<b>Список літератури</b> .....	53
<b>Резюме</b> .....	60
<b>Summary</b> .....	62

## ВСТУП

### Актуальність теми

*Viviparus viviparus* (Linnaeus, 1758) є зручним модельним об'єктом для біоіндикації стану забруднення природних вод іонами цинку (Стадниченко, Вискушенко, Гирич та інш., 2011) і може використовуватись у процесі екологічного моніторингу. Адже це масовий, поширений по всіх природно-географічних зонах України вид, який утворює численні популяції як у великих, так і в дрібних її річках. Багато популяцій його відзначаються високими значеннями як абсолютної чисельності, так і щільності населення. Калюжниця – це молюск крупний, якого неважко знаходити. Через це він є зручним для відбору. Останнє забезпечується ще й малорухомістю особин у межах популяцій. Збирати калюжниць можна у будь-які сезони року. В теплу пору року вони перебувають здебільшого на мілководдях (до 1 м глибини), взимку, натомість, мігрують на дещо більші глибини, залишаючись при цьому цілком доступними для збирання, принаймні, зі застосуванням звичайних гідробіологічних знарядь, призначених для відлову бентичних організмів (Стадниченко, Гирич, Гріневич та ін., 2011).

При екологічному моніторингу тест-показниками можуть слугувати деякі з фізико-хімічних властивостей гемолімфи *V. viviparus*. Відомо (Янович, 2013), що в останні десятиліття у зв'язку із загальною деградацією водних екосистем України, зумовленою посиленням на них антропогенного тиску (Янович, Пампура, 2011; Стадниченко, Іваненко, 2006), катастрофічним стає стан біотичних ресурсів внутрішніх водних басейнів України. Збіднення біологічного різноманіття водойм погіршує умови живлення тварин. Для *V. viviparus*, яким притаманний такий спосіб живлення як активна фільтрація, небезпечним чинником в екологічно порушених водоймах є голодування. Входячи до складу різноманітних трофічних ланцюгів, вони беруть активну участь у кругообігу речовини та потоків енергії в біоценозах. Самі ж калюжниці охоче споживаються бентосоїдними

рибами та водоплавними птахами. А молюски живляться детритом шляхом активної фільтрації, сприяючи тим самим біологічному самоочищенню водойм. Калюжниці разом з іншими гідробіонтами-фільтраторами беруть участь у седиментації – перенесенні частини зависів із водної товщі у донні відклади (Уваєва, 2011). Густонаселені популяції *V. viviparus* – важлива складова біофільтру, який забезпечує очищення природних вод від зависів мінерального і органічного походження (Уваєва, Стадниченко, Федоренко, 2011).

Тому особливий інтерес являють собою у цьому плані моллюски-фільтратори, у яких голодування не може бути повним, а тільки частковим, тобто незалишковим по калорійності і якісному складу отримуваної їжі. Чи можлива адаптивна реорганізація метаболізму у цієї групи організмів в умовах повного голодування досі не відомо.

### **Мета і завдання досліджень**

**Мета роботи:** встановити вплив голодування на такі тест-показники гемолімфи *V. viviparus* як її об'єм, питома вага, водневий показник (pH), вміст у ній загального білка,  $\text{Cu}^{2+}$  та гемоціаніна.

Для її досягнення було поставлено наступні **завдання:**

- 1) з'ясувати яким змінам за умов 1-4-тижневого голодування піддається загальний об'єм гемолімфи;
- 2) встановити яким змінам за умов 1-4-тижневого голодування піддається питома вага гемолімфи;
- 3) з'ясувати яким змінам за умов 1-4-тижневого голодування піддається водневий показник (pH) гемолімфи;
- 4) встановити яким змінам за умов 1-4-тижневого голодування піддається вміст загального білка в гемолімфі;
- 5) з'ясувати яким змінам за умов 1-4-тижневого голодування піддається вміст  $\text{Cu}^{2+}$  в гемолімфі;
- 6) встановити яким змінам за умов 1-4-тижневого голодування піддається вміст гемоціаніна в гемолімфі;

7) опрацювати рекомендації по використанню матеріалів магістерської роботи при викладанні біології у вищих навчальних закладах I-II ступенів акредитації.

**Об'єкт дослідження** – прісноводні черевоногі молюски *V. viviparus*.

**Предмет дослідження** – вплив голодування на фізико-хімічні показники гемолімфи *Viviparus viviparus*.

**Методи дослідження** – загальноприйняті гідробіологічні методи і методи статистичної обробки числових результатів експериментів із застосуванням комп'ютерних програм.

### **Наукова новизна одержаних результатів**

Вперше на основі експериментальних досліджень було виявлено вплив голодування на деякі з основних фізико-хімічних показників гемолімфи *Viviparus viviparus*, а саме: на загальний об'єм, питому вагу, водневий показник (pH) гемолімфи, вміст у ній загального білка та  $\text{Cu}^{2+}$ .

### **Теоретичне та практичне значення роботи**

Отримані нами дані можуть бути використані у ВНЗ при викладанні біологічних дисциплін, а саме зоології безхребетних, малакології, гідробіології, екології, основ трофології. Також відомості наших досліджень можна застосувати при викладанні біології у загальноосвітній школі як на уроках, так і на факультативних заняттях, а також під час проведення виховних заходів з метою виховання в учнів екологічної свідомості, екологічної культури та прагнення покращити стан навколишнього середовища шляхом бережливого ставлення до нього.

### **Особистий внесок автора**

Автором особисто проведений інформаційний пошук, самостійно зібрано матеріал для дослідження, виконано постановку дослідів, проаналізовано та узагальнено отримані результати, сформульовано висновки.

### **Апробація результатів дослідження**

Основні положення роботи були представлені на V науково-практичній конференції для молодих учених та студентів «Біологічні дослідження 2014» (Житомир, 2014), першому Міжнародному водному форумі "Інтегроване управління водними ресурсами: дослідження, інновації, освіта" (Київ, 2013).

Матеріали роботи були апробовані на засіданні кафедри зоології Житомирського державного університету імені Івана Франка (квітень 2014).

### **Публікації**

За матеріалами наукової роботи є 2 опублікованих праць (у співавторстві): двоє тез до наукових конференцій різного рангу.

### **Структура та обсяг роботи**

Робота складається зі вступу, основної частини із 5 розділів, висновків, списку літератури, який містить 57 джерел (з них на кирилиці – 34, на латиниці – 23), і резюме. Повний обсяг роботи становить 62 сторінки, з них основного тексту 50 сторінок. Текст проілюстрований 6 таблицями та 4 рисунками.

## ВИСНОВКИ

1. Значення водневого показника гемолімфи внаслідок тривалого голодування суттєво не змінюється і знаходиться в межах норми.
2. Загальний об'єм гемолімфи калюжниці річкової збільшився в результаті чотирьохтижневого голодування на 26% в порівнянні з нормою.
3. Дія стрес-чинника на організм молюска спричинює поступове зменшення значення питомої ваги гемолімфи. Цей показник зменшився на 8,6% в порівнянні з нормою.
4. Вміст білка за дії голодування поступово зменшується. В нормі цей показник становить  $5,25 \pm 0,25\%$ , а в кінці експерименту –  $1,98 \pm 0,16\%$ .
5. Вміст  $\text{Cu}^{2+}$  та гемоціаніну за дії 1-3-тижневого голодування збільшується в порівнянні з їх вмістом у нормі. А за чотирьохтижневого голодування значення цих показників падають нижче норми.

## Резюме

### Гріневич Я. Р. ВПЛИВ ГОЛОДУВАННЯ НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ГЕМОЛІМФИ *VIVIPARUS VIVIPARUS* (*GASTROPODA*, *PECTINIBRANCHIA*)

Дипломна робота

Досліджено вплив тривалого голодування (1, 2, 3, 4 тижні) *Viviparus viviparus* (Linnaeus, 1758) на загальний об'єм, питому вагу, водневий показник (pH) гемолімфи, вміст у ній загального білка,  $\text{Cu}^{2+}$  та гемоціаніну.

З'ясовано, що значення водневого показника гемолімфи внаслідок тривалого голодування суттєво не змінюється і знаходиться в межах норми. Натомість, загальний об'єм гемолімфи калюжниці річкової збільшився в результаті чотирьохтижневого голодування на 26% в порівнянні з нормою. Голодування молюсків зумовлює поступове зменшення питомої ваги та вмісту білка в гемолімфі. Вміст  $\text{Cu}^{2+}$  та гемоціаніну за дії 1-3-тижневого голодування збільшується в порівнянні з їх вмістом у нормі. А за чотирьохтижневого голодування значення цих показників падають нижче норми.

**Ключові слова:** *Viviparus viviparus*, голодування, гемолімфа, загальний об'єм, питома вага, pH, загальний білок, гемоціанін.

## Резюме

### Гриневич Я. Р. ВЛИЯНИЕ ГОЛОДАНИЯ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГЕМОЛИМФЫ *VIVIPARUS VIVIPARUS* (*GASTROPODA*, *PECTINIBRANCHIA*)

Дипломная работа

Исследовано влияние длительного голодания (1 , 2 , 3 , 4 недели) *Viviparus viviparus* ( Linnaeus , 1758 ) на общий объем, удельный вес, водородный показатель ( рН ) гемолимфы, содержание в ней общего белка,  $\text{Cu}^{2+}$  и гемоцианина.

Установлено, что значение водородного показателя гемолимфы в результате длительного голодания существенно не меняется и находится в пределах нормы. Зато общий объем гемолимфы живородки увеличился в результате четырехнедельного голодания на 26% по сравнению с нормой. Голодание моллюсков приводит к постепенному уменьшению удельного веса и содержания белка в гемолимфе. Содержание  $\text{Cu}^{2+}$  и гемоцианина за действия 1-3-недельного голодания увеличивается по сравнению с их содержанием в норме. А за четырехнедельного голодания значения этих показателей падают ниже нормы.

**Ключевые слова:** *Viviparus viviparus*, голодание, гемолимфа, общий объем, удельный вес, рН, общий белок, гемоцианин.